



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 41 23 641 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 S 1/08**  
H 02 P 7/00  
G 05 D 13/62  
G 01 N 21/55

21 Aktenzeichen: P 41 23 641.6  
22 Anmeldetag: 17. 7. 91  
43 Offenlegungstag: 21. 1. 93

DE 41 23 641 A 1

71 Anmelder:  
Trebe Elektronik Inh. Joannis Troussas, 6336 Solms,  
DE  
  
74 Vertreter:  
Riecke, M., Dipl.-Ing., 6333 Braunfels

72 Erfinder:  
Troussas, Joannis, 6333 Braunfels, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Regelung des Scheibenwischermotors in Abhängigkeit von der Regenstärke

57 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einschaltung und stufenlosen automatischen Regelung der Drehgeschwindigkeit eines Scheibenwischermotors an Automobilen und ähnlichen Fahrzeugen beschrieben, durch die der Scheibenwischermotor in Abhängigkeit von der Regenstärke gesteuert wird. Dazu wird ein Lichtstrahl, vorzugsweise ein Infrarot-Lichtstrahl, auf die Regentropfen an der Fensterscheibe gerichtet, der von den Tropfen moduliert reflektiert wird. Frequenz und Amplitude des reflektierten Lichtes geben ein Maß für die Stärke des Regens. Das aus ihnen gewonnene elektrische Signal U/f wird dann zur Motorsteuerung verwendet. Der IR-Sender und der Empfänger sind in einem Gehäuse an der Decke des Fahrzeuges angebracht und strahlen von dort durch die Fensterscheibe mit Gleichlicht auf die Tropfen. Das reflektierte, modulierte Licht wird ebenfalls dort aufgefangen und einer Auswerteschaltung zugeführt.

DE 41 23 641 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einschaltung und stufenlosen Regelung eines Scheibenwischermotors an Automobilen und ähnlichen Fahrzeugen in Abhängigkeit von der Stärke des auffallenden Regens, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es sind bereits mehrere Vorschläge bekannt geworden, deren Ziel es ist, den Motor eines Scheibenwischers von Automobilen bei Regenbeginn automatisch einzuschalten und die Drehgeschwindigkeit des Motors automatisch in Abhängigkeit von der Stärke des fallenden Regens zu steuern. Insbesondere wurde im Patent (Anm.: P 41 17 945.5) vorgeschlagen, zwei elektrische Leiter an der Windschutzscheibe zu befestigen, die als Kondensator wirken, dessen Kapazität in Abhängigkeit von den auf die Scheibe fallenden Regentropfen veränderlich ist, wobei das  $\Delta C$  benutzt wird, die Drehgeschwindigkeit des Motors zu regeln.

Diese Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, daß auf der Scheibe ein Fremdkörper, nämlich die aufgeklebten elektrischen Leiter, vorhanden ist, der auf der Scheibe eine Erhöhung bildet, die beim Putzen der Scheibe von innen oder außen beschädigt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, welches die Scheibe unverändert läßt, so daß die glatte Scheibenfläche erhalten bleibt und demzufolge keine mechanischen Beschädigungen auftreten können.

Diese Aufgabe ist durch ein Verfahren gelöst, das die im Anspruch 1 angegebenen Verfahrensschritte umfaßt.

Im wesentlichen besteht das Verfahren darin, die Scheibe mit einem Lichtstrahl anzustrahlen, der zunächst ein Gleichlichtstrahl ist. Trifft dieser Gleichlichtstrahl auf der Scheibe auf die Wassertropfen, so wird er in unregelmäßiger Weise moduliert, weil die Tropfen durch den auftreffenden Fahrtwind und die gegenwirkende Oberflächenspannung des Wassers ständig in unkontrollierter Weise ihre Form ändern.

Dieses modulierte Licht wird von den Wassertropfen diffus reflektiert, wobei die Frequenz und die Amplitude der Modulation ein Maß für die Anzahl der auf der Scheibe sitzenden Regentropfen sind, d. h. also für die Stärke des fallenden Regens.

Ein Teil der reflektierten Lichtstrahlen wird von einem Sensor aufgefangen, dem eine Auswerteschaltung nachgeordnet ist, in der zunächst das auf den Gleichlichtanteil zurückgehende Signal ausgefiltert wird und das verbleibende Signal nach Frequenz und Amplitude derart ausgewertet wird, daß ein der Stärke des fallenden Regens proportionales Signal zur Verfügung steht, das nach Verstärkung zur Steuerung der Drehgeschwindigkeit des Scheibenwischermotors verwendet wird.

Obwohl grundsätzlich alle Arten von elektromagnetischen Wellen zur Bestrahlung der Regentropfen auf der Scheibe verwendbar sind, also auch sichtbares Licht, wird jedoch insbesondere vorgeschlagen, für diese Bestrahlung Infrarot-Licht zu verwenden. Dieses Infrarotlicht wird vorzugsweise ein Gleichlicht sein, es kann aber auch ein Wechsellicht sein, dessen Wellen durch die Regentropfen eine Modulation aufgeprägt wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht gemäß der Erfindung aus einem IR-Sender und einem IR-Sensor, die gemeinsam nebeneinander in einem Gehäuse untergebracht sind. Dieses Gehäuse ist im Fahrzeuginneren montiert mit Sende- und Empfangs-

richtung zur Windschutzscheibe. Vorzugsweise kann die Montagestelle am Fahrzeugdach sein, so daß zwischen den vorderen Plätzen die Blickrichtung zur Scheibe frei ist. Es kann aber für die Montage auch jeder andere geeignete Platz gewählt werden. Dabei verlaufen dann sowohl der Beleuchtungsstrahl als auch der Reflexionsstrahl durch das Glas der Scheibe, was die Wirksamkeit der Erfindung in Keiner Weise beeinträchtigt.

In der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 schematisch das Prinzip des erfundenen Verfahrens,

Fig. 2 schematisch die räumliche Anordnung des Sender- und Sensor-Teiles im Fahrzeug,

Fig. 3 eine Diagramm-Darstellung der Frequenz des Beleuchtungsstrahles und des Reflexionsstrahles,

Fig. 4 das Blockschaltbild einer dem IR-Sensor nachgeordneten Auswerteschaltung.

In Fig. 1 sind mit 1 der IR-Sender und mit 2 der IR-Sensor bezeichnet. 3 ist die Frontscheibe, auf der die Wassertropfen 4 sitzen. Der Sender 1 sendet Gleichlichtstrahlen in Pfeilrichtung A. Von den Wassertropfen 4 wird das Licht in Pfeilrichtung B reflektiert, aber nicht mehr als Gleichlicht, sondern als moduliertes Wechsellicht. Diese Modulation geschieht an den Wassertropfen 4, und zwar dadurch, daß die Tropfen ständig ihre Form ändern. Auf sie trifft der Fahrtwind mit der Tendenz, sie platt zu drücken. Dem weichen die Tropfen vermöge ihrer Oberflächenspannung seitlich aus.

In der neuen Lage wiederholt sich dieser Vorgang, und die Tropfen pendeln zurück in die alte Stellung. Die Tropfen vibrieren demzufolge ständig hin und her, was eine Modulation des Lichtes erzeugt.

Fig. 3 zeigt ein Diagramm des eingestrahnten Gleichlichtes und des reflektierten Wechsellichtes. Dabei sind sowohl die Bandbreite des Wechsellichtes als auch dessen Frequenz ein Maß für die Anzahl der Wassertropfen auf der Scheibe, d. h. ein Maß für die Stärke des Regens.

Beides, Bandbreite und Frequenz, werden in der in Fig. 4 gezeigten Auswerteschaltung zur Gewinnung eines Signals U/f benutzt, mit dem letztlich die Drehgeschwindigkeit des Scheibenwischermotors gesteuert wird.

Im einzelnen sind in der Schaltung der Fig. 4 ein RC-Glied 5 und eine Diode 6 enthalten, der ein Verstärker 7 nachgeschaltet ist. An dessen Ausgang steht das Signal U/f an, mit dem der nichtgezeigte Motor gesteuert wird.

Fig. 2 zeigt, wie etwa eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens im Inneren des Automobils montiert sein kann. Die Darstellung zeigt einen Blick aus dem Autofond in Richtung der Windschutzscheibe. Mit 8 ist das Autodach bezeichnet, an dem in einem Gehäuse 9 der IR-Sender 1 und der IR-Sensor 2 enthalten sind. Der Sender strahlt zwischen den Vordersitzen 10 und 11 hindurch einen räumlich begrenzten Bereich 12 an, aus dem die modulierten Strahlen zum Sensor 2 zurück reflektiert werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Einschaltung und stufenlosen automatischen Regelung der Drehgeschwindigkeit eines Scheibenwischermotors an Automobilen und ähnlichen Fahrzeugen in Abhängigkeit von der Anzahl und Dicke der auf die Scheibe fallenden Regentropfen, dadurch gekennzeichnet, daß ein räumlich begrenzter Bereich (12) der Fen-

sterscheibe (3) mit einem Lichtstrahl angestrahlt wird.

b daß der Lichtstrahl durch die auf die Fensterscheibe auffallenden Regentropfen (4) eine Modulation erfährt die in Frequenz und Amplitude von der Anzahl und Dicke der auf die Scheibe (3) gefallenen Regentropfen (4) abhängig ist.

c daß der Lichtstrahl von den Regentropfen (4) diffus zu einem optischen Sensor (2) reflektiert wird, und

d daß hinter dem Sensor (2) aus dem modulierten Reflexionsstrahl ein elektrisches Signal (U/f) gewonnen wird, das in seiner Stärke von der Dichte des fallenden Regens bestimmt ist und in einer Steuerschaltung benutzt wird, um die Drehgeschwindigkeit des Scheibenwischermotors zu steuern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtstrahl ein Infrarot-Lichtstrahl ist.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (1) und der Sensor (2) des Lichtstrahls nebeneinander in einem Gehäuse (9) untergebracht sind, das im Fahrzeuginneren montiert ist, so daß die Bestrahlung der Regentropfen und die Reflexion zum Sensor (2) durch die Fensterscheibe (3) erfolgt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

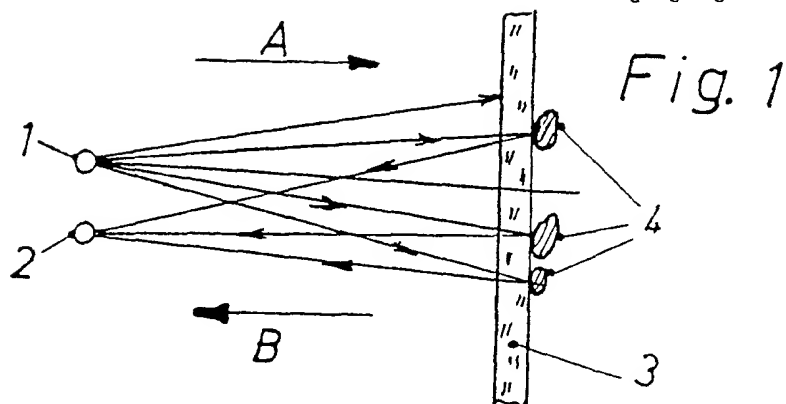


Fig. 2

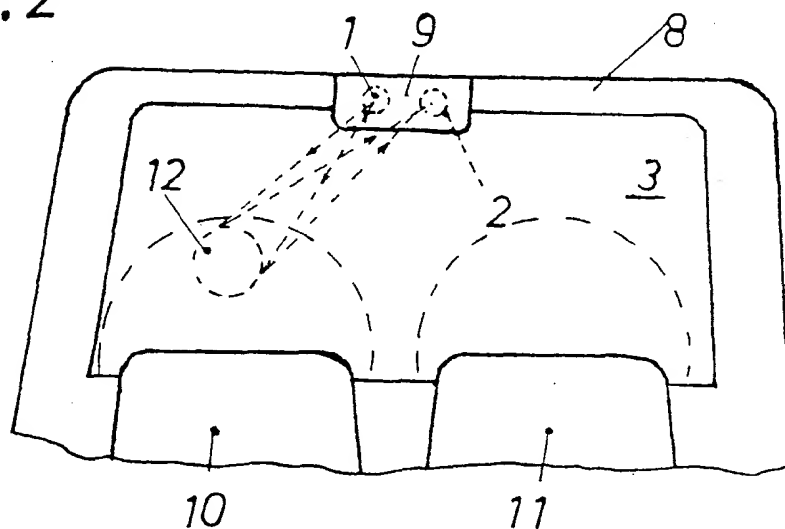


Fig. 3

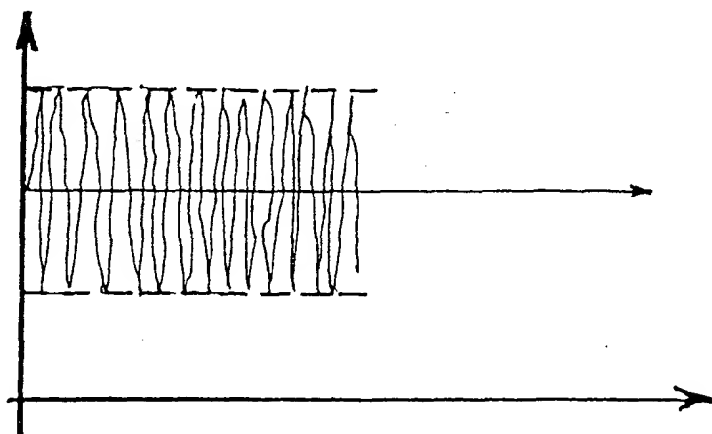


Fig. 4

